第31卷 第3期 古脊椎动物学报 pp. 225—230
1993年7月 VERTEBRATA PALASIATICA figs. 1—4, pl. I-II

皖北志留纪盔甲鱼类的新发现

潘江 陈烈祖
(中国地质博物馆) (安徽省地质矿产局)

关键词 安徽无为 中志留世 盔甲鱼类

内 容 提 要

本文记述了盔甲鱼类的一新属种——珍奇秀甲鱼 (*Geraspis rara* gen. et sp. nov.), 它代表一新科 (Geraspididae fam. nov)。头甲及其后覆盖鳞片部分呈正常连接。主要特征为:间带短,角呈狭长的三角形,伸向后方。侧背沟靠近头甲中背线。鳞为小而密集的菱形。

一、前 言

安徽境内的长江两岸地区,茅山砂岩(群)及坟头群分布甚广。自70年代开始,虽然在皖南茅山砂岩内曾有盔甲鱼类的报道,但长期以来尚未作古生物学的描述。迄今为止,仅描述了皖北巢县坟头群上部的巢湖汉阳鱼 (*Hanyangaspis chaohuensis*) (王士涛等,1980;潘江,1986)。

1985年5月,安徽区域地质调查队在皖北进行1:50000地质图填图时,首次在该区发现文洛克期盔甲鱼类。经著者研究为一新科、新属、新种,化石不仅头甲完整,而且还保留了其后覆盖鳞片部分,为一罕见的珍贵标本。这一重要发现对研究盔甲鱼类鳞片的类型很有意义,因为这是我国盔甲鱼类头甲与其后覆盖鳞片的躯干后部及尾部呈正常连接的第三件标本(刘时藩,1983;潘江,1992)。

本文描述的化石保存在黄绿色粉砂岩内,其上为厚30m的黄绿色砂岩,再上为紫红色砂岩,其下亦为厚55m的黄绿色砂页岩,均不产化石,再向下的黄绿色砂页岩中富产王冠虫 (*Coronocephalus*), 凯里虫 (*Kailia*) 等(据区域地质调查队所测剖面)。发现者认为产盔甲鱼类地层属茅山群的下部。著者综合分析了长江下游地区已发现的盔甲鱼类的生物地层和生物地理分布,认为新发现的鱼化石层应位于茅山群及其相当地层 (潘江,1984、1986、1992) 中的中华盔甲鱼—修水鱼组合 (Sinogaleaspid—Xiushuiaspid Assemblage)之下,而在坟头群及其相当地层中的汉阳鱼层 (*Hanyangaspis* spp.) 之上。由于产珍奇秀甲鱼 (*Geraspis rara* gen. et sp. nov.) 的岩层与上述上覆及下伏地层均呈整合关系,而且其岩性和颜色近似下伏黄绿色砂页岩,故其层位亦可能相当于南京坟头群的上部,或在茅山群与坟头群之间另建一新组。这段地层与上下地层之间为整合关系,厚约80m,岩性以黄绿色砂页岩为主,珍奇秀甲鱼为迄今发现的唯一化石。

二、标 本 记 述

多鳃鱼目 Polybranchiaspidida Liu 1965

秀甲鱼科(新科) Geraspididae fam. nov.

特征 体中等大小的盔甲鱼类（galeaspids)。头甲略呈吻缘圆钝的三角形，其后缘显著向内凹进。背棘不发育。具有很发育的三角形角，其末端明显超过头甲中央(主体)的后缘。间带很短。无明显的胸窦。中背孔为多鳃鱼类型，略呈圆形，并靠近吻缘。眶孔明显靠近头甲中背线。感觉沟基本上为多鳃鱼类型，但侧背沟明显靠近中背线。头甲之后的躯干后部及尾部的长度约为头甲中长的 1.5 倍，被细小而密集的菱形鳞片覆盖。尾可能为下歪尾形。纹饰由小的粒状突起组成。

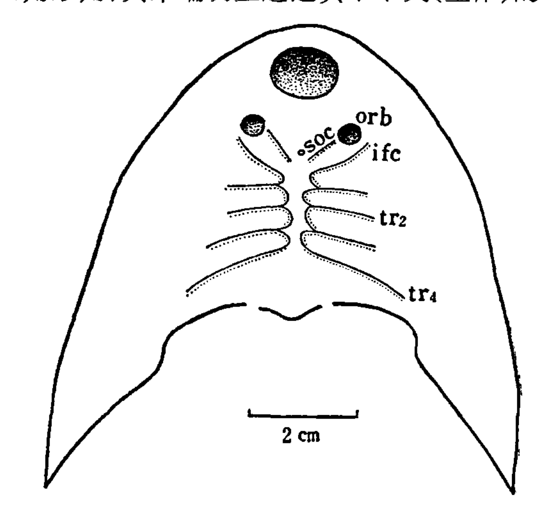


图 1　珍奇秀甲鱼（新属、新种）*Geraspis rara* gen. et sp. nov. 头甲背视（cephalic shield in dorsal view) ifc, infraorbital canal 眶下沟 orb, orbital opening 眶孔 soc, supraorbital canal 眶上沟 tr_{2-4}, transverse branches of lateral dorsal canal 侧背沟分枝 2—4

比较 根据头甲的基本形态，中背孔的形状等特征，这一新科无疑与多鳃鱼目的其它科相近似，因为头甲的吻缘圆钝；中背孔略呈圆形，而不呈狭长的裂隙状；角略呈三角形；具有V形眶上沟，中背沟已明显退化，但与多鳃鱼目的其它科、属相比，仍有很明显的区别。就眶孔位置而论，很近似湘西 Llandoverian 期的大庸鱼科的湖南大庸鱼（*Dayongaspis hunanensis* Pan et Zeng, 1985)，因为两者的眶孔均较为靠近背中脊及中背孔，且均较小，而且两者的中背孔的形状也都略呈圆形，大小相近，并靠近吻缘。但两者的头甲及感觉沟有明显的区别，新科的头甲狭长，侧缘无锯齿状的小刺，角很发育，但内角不发育，侧背沟明显向背中靠近；而大庸鱼的头甲很宽，侧缘具有锯齿状的小刺，角短而不发育，内角则大而发育，侧背沟相对向两侧靠近，其侧分枝短而多，并见有两条中横枝。因此，两者有明显的区别。

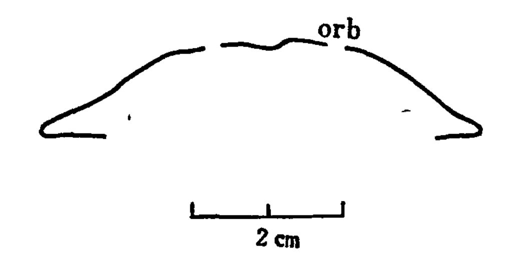


图 2　珍奇秀甲鱼(新属、新种)*Geraspis rara* gen. et sp. nov. 通过眶孔的横切面示意图（Restoration section of cephalic shield at the crossing of the two orbits)

新科与多鳃鱼科的各属相比，最明显的区别为：新科具有如上所述的向背中靠近的小眶孔，而多鳃鱼科的多鳃鱼（*Polybranchiaspis*)、宽甲鱼（*Laxaspis*)、东方鱼（*Dong-*

fangaspis）等的圆形小眶孔均靠近头甲前侧缘，远离松果区，其角虽都伸向后方，但形状各异，故区别明显。应当特别指出的是，本文记述的头甲后缘与角相对向后伸延的位置，明显不同于多鳃鱼，因为多鳃鱼具有发育的背棘，并向后延伸至稍超过角之末端。而新属与宽甲鱼、东方鱼等头甲后缘与角之间的特征相同，头甲主体明显地短。

圆形小眶孔洞穿头甲的前部，并靠近中背线，此为新属种的主要特征之一。以此与已知盔甲鱼类相比较，并同时考虑到与前中背孔的相对位置，应比较近似小眼南盘鱼（*Nanpanaspis microculus*, 刘玉海，1965;1975），但两者的头甲有非常明显的区别，而且中背孔的形状属于不同类型。总之，当前描述的标本的眶孔为多鳃鱼类已知的属种中最为靠近头甲中背线者之一，比较近似东方鱼，而眶前区也甚短，约为头甲主体（中央部分）中背长的 1/3。

就头甲之后的鳞片特征而论，本文描述的标本类似刘时藩（1983）所记述的川东南晚志留世回星哨组的秀山盔甲鱼（*Eugaleaspis xiushanensis*）。两者均呈小而密集的菱形鳞，背、腹均无长方形鳞，与云南曲靖早泥盆世的东方鱼有明显的区别。东方鱼具有狭长的脊鳞（ridge scales）和侧腹鳞（latero-ventral scales），但其侧鳞（lateral scales）则与本文所描述的标本的菱形小鳞相类似，呈覆瓦状排列（Pan Jiang, 1991）。综上所述，盔甲鱼类头甲之后的鳞片可以分为两种类型，即以东方鱼为一种类型，秀山盔甲鱼及本文所描述的标本为另一类型。至于四川江油早泥盆世的长吻三岐鱼（*Sanqiaspis rostrata*, 刘玉海，1975），虽然保存了头甲之后部分，可惜没有保存鳞片，因而无法比较，但所称脊索和神经突，有待进一步证实。

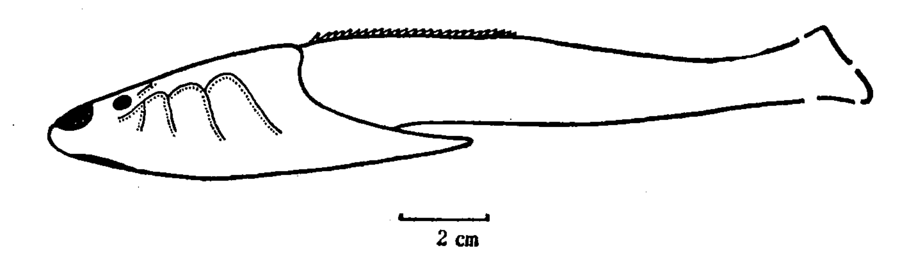


图 3 珍奇秀甲鱼（新属、新种）*Geraspis rara* gen. et sp. nov. 侧视复原图
(Restoration of *Geraspis rara* in lateral view)

秀甲鱼属（新属）*Geraspis* gen. nov.

特征 见科特征。

属型种 珍奇秀甲鱼（新属、新种）*Geraspis rara* gen. et sp. nov.

珍奇秀甲鱼（新属、新种）*Geraspis rara* gen. et sp. nov.

（图 1—4;图版 I—II）

正型标本 为一完整的鱼，包括头甲及其后覆盖鳞片部分的内、外模，野外编号 AF8508。标本保存在中国地质博物馆，登记号 V8749.

产地及层位 安徽省无为县潘家大山。志留纪文洛克阶（Wenlockian）坟头群上部

(或茅山群下部)。

描述 本文所记述的正型标本不仅保存了完整的背视头甲，而且其后覆以鳞片部分亦保存完整，基本呈正常连接，仅尾鳍的末端稍有残缺。化石保存在黄绿色砂质页岩内。鱼体保存长度为 98mm，估计全长近 110mm，头甲全长 41mm，头甲中背线的长度为 27mm，角末端之间的保存间距为 44mm。躯干后部及尾部覆盖鳞片部分的保存长度为 67mm，估计全长近 75 mm。根据以上测量数据，此为中等大小的盔甲鱼类化石。中背孔和眶孔受到不同程度的损伤。头甲位于鳃区之上部分明显凸起，但沿背中线于眶孔之间、中背孔之后有一明显的凹陷(图版 I)。这一现象为新属种的特征，或为后期受压所形成，因为只有一件标本，无法予以确定。但同时可以看到背脊不发育。从外模可以看出头甲沿吻缘折向腹面，形成较宽的腹环，宽约 3—4mm。头甲的间带部分甚短，而头甲的长与宽相近，即从吻缘至左右角之间的联线的长度，与角彼此之间的宽度相近，均约 44 mm。头甲的吻缘圆钝，无明显的吻角或类似华南鱼的细长吻突，其侧缘自眶孔向两侧沿线之后明显向两侧展开，从角的基部开始，但在角之前有一明显向内的凹痕。头甲的后缘外模比内模保存得好，可以肯定大致在两角基部之间形成明显的内凹，与 ***Diandongaspis*** 和 ***Laxaspis*** 相近。但本文描述的化石的角的形状与后两者完全不同，前者的末端尖而狭，并向两侧展开，伸向后侧方；而后两者圆钝，向内收缩，伸向后方。综上所述，头甲的中央部分按向后延伸的长短及其与角的相对位置可以分为三类：即多鳃鱼型，其背棘向后延伸，头甲后缘向后稍超过两角之间的连线；秀甲鱼型，头甲中央部分短，后缘明显向内凹进；华南鱼型(包括南盘鱼)，间带长，后缘明显向后凸伸，并具有发育的狭长吻突及角。顺便提及，根据潘江收藏的东方鱼头甲的再研究，该属头甲后缘也明显靠前，不超过左右角之间的连线。

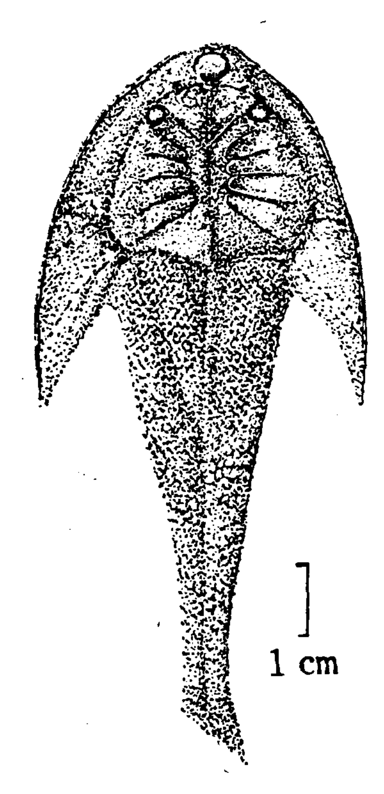


图 4 珍奇秀甲鱼(新属、新种) *Geraspis rara* gen. et sp. nov. 背视复原图 (Restoration of *Geraspis rara* in dorsal view)

相对而言，本文描述标本的中背孔比较小，略呈圆形，孔径约 7.5mm。由于在采集和修理化石的过程中该孔受到损伤，其状态保存不完整，而且在图版上不够清晰，但在外模和内模上仍保存部分自然边缘，呈半圆形，但周围是否具有环状凸起和脊尚不能确定。该孔洞穿头甲的位置，近似廖角山多鳃鱼，即靠近吻缘，但其宽度稍小于廖角山多鳃鱼和曲靖宽甲鱼(刘玉海，1974)。眶孔较小，略呈圆形，明显隆起，并见有环状脊，直径约 2mm。左眶孔比右侧的保存完好，朝向背上方，稍偏向侧方。眶孔背缘和中背孔侧缘的连线与头甲中背线平行。眶孔位于松果体之前，与中背孔相距约 3mm，距头甲后缘约 16mm。

松果体的位置保存很清楚，位于眶孔之间而稍后。头甲的前松果区短于后松果区，前者长约 10m，后者长约 17mm。

依据头甲背面所显示的鳃区印痕，鳃区从眶孔之后向后伸延到近头甲后缘之前。外鳃孔与鳃囊数目尚不能确定。但在右鳃区外侧的后部，从头甲背面被压裂部分，观察到三个不完整的"圆孔"，极可能为外鳃孔，如果按此推算，外鳃孔有 10 对以上。

在头甲两侧具 4 对横沟，可能为感觉沟，但没有保存清楚的背侧纵沟，因此也可能为头甲腹面的鳃间脊由于保存关系而反映到头甲背面。目前暂作感觉沟解释，以待新的材料证实。

在角的背面保存了一些很细的微细血管的痕迹。

依据内、外模的观察，纹饰细小，呈粒状突起，彼此不愈合，排列也无明显规律，为多鳃鱼类的正常现象。

安徽区域地质调查队惠赠标本并提供地层资料；成文后承刘玉海同志与作者讨论有关问题；王君美同志等清绘插图；北京大学地质系薛佳、周春元同志摄制图版。在此一并表示谢意。

（1993 年 1 月 9 日收稿）

参　考　文　献

王士涛、夏树芳、杜森官、陈烈祖，1980：安徽巢县志留纪无颌类和鱼类化石的发现及其地层意义。中国地质科学院院报，地质研究所分刊，**1**(2)，101—112。

刘玉海，1965：云南曲靖地区早泥盆世无颌类化石。古脊椎动物与古人类，**9**(2)，125—134。

——，1975：川滇早泥盆世的无颌类。古脊椎动物与古人类，**13**(4)，202—216。

刘时藩，1983：四川秀山无颌类化石。古脊椎动物与古人类，**21**(2)，97—102。

潘江、王士涛，1980：盔甲鱼类在华南的新发现。古生物学报，**19**(2)，1—7。

——、——，1981：云南早泥盆世多鳃鱼类的新发现。古脊椎动物与古人类，**19**(2)，113—121。

——，1986：中国志留纪脊椎动物群的初步研究。中国地质科学院院报 15 号，161—190。

——，1988：浙江长兴茅山组修水鱼（*Xiushuiaspis*）的发现及其地层意义。古生物学报，**27**(2)，256—262。

Pan Jiang, 1983: The phylogenetic position of the Eugaleaspida in China. *Proc. Linn. Soc.* N. S. W., **107**(3), 309—319.

———— & D. L. Dineley, 1988: A review of early (Silurian and Devonian) vertebrate biogeography and biostratigraphy of China. *Proc. R. Soc. London*, Ser. B, 235, 29—61.

————, 1992: New Galeaspids (Agnatha) from the Silurian and Devonian of China. 1—83, Geol. Publishing House, Beijing.

Wang Nian-zhong, 1991: Two new Silurian Galeaspids (Jawless Craniates) from Zhejiang Province, China, with a discussion of Galeaspid-Gnathostome relationships. in: Chang Mee-mann, Liu Yu-hai and Zhang Guo-rui (eds.), Early Vertebrates and Related Problems of Evolutionary Biology, 41—65. Science Press, Beijing, China.

图　版　说　明

图　版　I

Geraspis rara gen. et sp. nov. **内模** internal mould, ×2

图　版　II

Geraspis rara gen. et sp. nov. **外模** external counterpart, ×2

GERASPIDIDAE, A NEW FAMILY OF POLYBRANCHIASPIDIDA (AGNATHA) FROM SILURIAN OF NORTHERN ANHUI

Pan Jiang
(*Geological Museum of China*)
Chen Liezu
(*The Geological Bureau of Anhui*)

Key words N. Anhui, China; Middle Silurian; Galeaspida

Summary

The Wenlockian agnathan specimen described in this paper was collected by a filed team of Anhui Regional Geological Bureau during the 1985 field season from the lowermost part of Maoshan Formation or the upper most part of Fentou Formation in Wuwei district, N. Anhui.

Polybranchiaspidida

Geraspididae fam. nov.

***Geraspis rara* gen. et sp. nov.**

Diagnosis A polybranchiaspididan of medium size. Orbital opening small and situated near the middle line of cephalic shield. Median dorsal opening oval-like in shape, its length slightly shorter than breadth and situated near the rostral margin of cephalic shield. Cornua much longer and broader. The median part of cephalic shield between the cornua very short and with a deeply embayed posterion margin. Pectoral sinus not well developed. A pair of longitudinal dorsal lateral canals (ldc) situated near the middle line of shield, with four long transverse branches (tr_{1-4}), infraorbital canal (ifc) short, median transverse canal (mtc) not developed, supraorbital canal (soc) V-shaped.

Description This new genus is only based on a complete cephalic shield in dorsal view, behind the carapace, the posterior part of the body and the tail are covered with small scales. The following dimensions are estimated from the holotype (AF8508):

Total length of body	110mm
Maximum breadth of cephalic shield (include cornua)	44mm
Maximum length of cephalic shield (include cornua)	41mm
Length in the middle line of cephalic shield	27mm
Length of cornu (tip to interzonal part)	17mm

Discussion The median dorsal opening oval-like in shape, well-developed longitudinal dorsal lateral canals and supraorbital canals V-shaped require that this specimen be placed in the Polybranchiaspidida.

This specimen is excluded from being that of *Polybranchiaspis* and *Dayongaspis hunanensis* by the position of dorsal lateral canals situated near the middle-line of the cephalic shield, and from *Laxaspis* and *Dongfangaspis* by the present of much longer and broader paired cornua, the median part of cephalic shield between the cornua (interzonal part) very short and with a deeply embayed posterior margin of shield in this new genus and species.

